



PCT/FR03/02528

REC'D 14 NOV 2003

WIPO PCT

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le

04 AOUT 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

**Best Available Copy**



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

**Important** Remplir impérativement la 2ème page.

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

09 540 17 / 190500

<b>23 AOUT 2002</b> DATE <b>75 INPI PARIS</b> LIEU <b>0210539</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>23 AOUT 2002</b>		<b>1</b> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  NOVAGRAAF TECHNOLOGIES 122 rue Edouard Vaillant 92593 LEVALLOIS PERRET Cedex	
Vos références pour ce dossier (facultatif) JLS/MC/EB-60534			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2</b> NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	
Transformation d'une demande de brevet européen		N°	
Demande de brevet initiale		Date	
<b>3</b> TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)  Préparation pour réaliser un matériau de restauration de substance minéralisée, notamment dans le domaine dentaire.			
<b>4</b> DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5</b> DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		SEPTODONT OU SPECIALITES SEPTODONT SA	
Prénoms			
Forme juridique		Société par actions simplifiée	
N° SIREN		5 . 5 . 2 . 1 . 3 . 9 . 6 . 7 . 7	
Code APE-NAF			
Adresse		58 rue du Pont de Créteil	
Rue			
Code postal et ville		94100 ST MAUR DES FOSSES	
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES DATE <b>23 AOUT 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0210539</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		JLS/MC/EB-60534	
<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom		SOMNIER	
Prénom		Jean-Louis	
Cabinet ou Société		NOVAGRAAF TECHNOLOGIES	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	122 rue Edouard Vaillant	
	Code postal et ville	92593	LEVALLOIS PERRET Cedex
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		01.49.64.61.00	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		01.49.64.61.30	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		<b>Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence)</i> :	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) SOMNIER Jean-Louis - Mandataire 92-2043		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**Préparation pour réaliser un matériau de restauration de  
substance minéralisée, notamment dans le domaine  
dentaire**

5

La présente invention concerne une préparation pour réaliser un matériau de restauration de substance minéralisée, notamment dans le domaine dentaire.

10 Dans le domaine dentaire, la restauration des couronnes vise à pallier, entre autres, la perte de substance liée à la destruction des tissus dentaires par la carie ou à la suite d'un choc.

15 A ce jour, la reconstitution des dents "délabrées" représente 75 à 80% des traitements dentaires (P. Hescot et al. ; 1996 ; Programme International de Recherche de l'Organisation Mondiale de la Santé sur les déterminants et la santé bucco-dentaire ; Association Dentaire Française).

20 Actuellement, la reconstitution dentaire utilise essentiellement deux types de matériaux de restauration évitant de recourir à l'intervention d'un laboratoire de prothèses.

Le matériau le plus ancien, utilisé depuis le XIX<sup>ème</sup> siècle, est l'amalgame d'argent.

25 Très largement répandu, sa mise en place par le praticien est très aisée et sa résistance mécanique n'est plus à démontrer. En outre, la durée de vie moyenne d'une obturation à l'amalgame est estimée à 14 ans.

30 Toutefois, l'amalgame d'argent présente deux inconvénients majeurs.

35 Le premier inconvénient est lié à la présence de 40 à 50% de mercure dans sa formulation. Le danger éventuel d'un relargage du mercure dans la salive et dans l'atmosphère lors de la mise en place du matériau,

ainsi que dans les eaux usées lors de sa dépose, a conduit à un rejet progressif de l'utilisation de ce type de matériau.

5 Le deuxième inconvénient est lié à l'aspect métallique inesthétique des obturations réalisées au moyen d'un amalgame d'argent.

Pour pallier la présence de mercure d'une part, et à l'aspect inesthétique des amalgames d'argent d'autre part, un deuxième type de matériau de  
10 restauration a été développé. Il s'agit des résines composites.

Les résines composites sont formées par un mélange de résine organique et de charges minérales, le mélange étant spécialement traité par un produit qui  
15 assure une liaison entre la résine et les charges minérales, en l'absence totale de mercure.

Destinées originellement au traitement des dents antérieures, car elles répondent à la demande esthétique des patients, elles sont également utilisées  
20 pour la reconstitution des dents postérieures.

Toutefois, on constate que les obturations réalisées avec ces résines composites présentent une durée moyenne de vie estimée à 7 ans, soit deux fois  
moins que celle des obturations à l'amalgame d'argent.

25 Cette faible durée moyenne de vie des obturations en résine composite s'explique par le phénomène de contraction de la résine composite qui se produit lors de la réaction de prise des résines composites et qui ne permet plus d'assurer une  
30 étanchéité marginale satisfaisante lors de sa réaction de polymérisation, ce qui constitue un problème majeur dans l'utilisation de telles résines.

A ce jour, et malgré de nombreuses tentatives visant à améliorer les composants des résines composites  
35 ainsi que les techniques d'utilisation associées, aucune

résine composite ne présente d'étanchéité marginale satisfaisante, notamment dans les zones où l'émail est peu ou pas présent.

5 Aussi, les avantages écologique et esthétique des résines composites se traduisent par une régression en terme de santé publique et d'économie du point de vue du budget de la santé.

10 Il y a donc un besoin réel consistant à disposer d'un matériau de restauration pour la reconstitution dentaire, ledit matériau offrant un compromis entre les avantages des amalgames d'argent, notamment en termes de longévité et de résistance mécanique, et ceux des résines composites, à savoir absence de mercure et aspect esthétique de l'obturation.

15 La présente invention a ainsi pour objectif de pouvoir réaliser un matériau de restauration de substance minéralisée, en particulier pour la restauration dentaire, ce matériau étant apte à résister à des pressions de l'ordre d'au moins 100 Mpa, étant en  
20 outre stable dimensionnellement durant sa mise en place et après celle-ci, et ayant enfin une bonne adhésion avec la substance minérale qu'il permet de restaurer.

Un objectif additionnel de l'invention, notamment dans ses applications dentaires, est de  
25 pouvoir réaliser un matériau ayant les caractéristiques précédentes et qui de plus doit être biocompatible.

Dans le domaine spécifiquement dentaire, ce matériau doit de surcroît permettre d'obtenir une bonne étanchéité marginale en l'absence de tout phénomène de  
30 contraction linéaire pour assurer une durée moyenne de vie semblable à celle des amalgames d'argent, permettre une obturation esthétique, résister aux pressions masticatrices qui sont dans la gamme des valeurs de pression indiquées ci-dessus, et avoir un temps de prise

compatible avec la durée de manipulation nécessaire au chirurgien dentiste qui est de 10 à 30 minutes.

Selon l'invention, une préparation permettant de réaliser un tel matériau comprend

- 5                   - une partie liquide aqueuse,
- une partie solide comprenant ~~et~~ au moins un silicate choisi parmi le silicate tricalcique  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$  et le silicate dicalcique  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$ ,
- et du chlorure de calcium  $\text{CaCl}_2$  et un agent
- 10               réducteur d'eau, contenus chacun dans au moins l'une des dites parties,

                  - la partie solide et la partie liquide étant destinées à être mélangées pour obtenir ledit matériau.

                  Pour la restauration dentaire, la partie

15               solide comprend en outre du carbonate de calcium  $\text{CaCO}_3$ .

                  On appelle ainsi "partie solide" l'ensemble des phases solides que sont les poudres de chacun de ses constituants, et "partie liquide" la phase liquide aqueuse dans laquelle peuvent être rajoutés à l'eau les

20               autres constituants qui composent alors cette partie ou phase liquide.

                  De préférence, dans le domaine dentaire, la partie solide comprend entre 70% et 99%, en poids de silicate dicalcique et/ou tricalcique, et entre 1 et 30%

25               en poids de carbonate de calcium  $\text{CaCO}_3$ , ces pourcentages pondéraux étant donnés en référence à l'ensemble des constituants de la partie solide.

                  De manière préférée, la partie solide comprend de l'oxyde de zirconium  $\text{ZrO}_2$  dans une proportion

30               comprise entre 0 et 15% en poids de l'ensemble des constituants de cette partie solide.

                  Selon un mode de réalisation valable pour l'ensemble des applications de la présente invention, c'est la partie liquide qui comprend le  $\text{CaCl}_2$ , avec une

35               teneur comprise entre 1 et 35%, et de préférence entre 9

et 25%, en poids par rapport au volume total de cette partie liquide.

Dans un autre mode de réalisation, c'est la partie solide qui comprend le chlorure de calcium.

5 De préférence, la teneur du chlorure de calcium dans la partie solide est alors comprise entre 0,1 et 10% en poids de l'ensemble des constituants de la partie solide, avantageusement entre 0,9 et 7,5%.

10 La partie liquide peut comprendre l'agent réducteur d'eau.

De préférence, la proportion de l'agent réducteur d'eau dans cette partie liquide est comprise entre 0,1 et 10% en poids par rapport au volume total de la partie liquide, avantageusement, entre 1 et 5% en  
15 poids et de préférence entre 2 et 4%.

Dans un autre mode de réalisation, c'est la partie solide qui comprend l'agent réducteur d'eau.

De préférence, la teneur de l'agent réducteur d'eau dans la partie solide est comprise entre 0,01 et  
20 3% en poids de l'ensemble des constituants de la partie solide, avantageusement entre 0,15 et 1,25% et de préférence entre 0,38 et 0,84%.

Quelles que soient les applications envisagées pour les préparations suivant l'invention, le rapport  
25 volume sur masse entre la partie liquide et la partie solide est préférentiellement compris entre 0,1 et 0,3, avantageusement entre 0,15 et 0,25, et de préférence entre 0,17 et 0,23.

Dans une version avantageuse de l'invention,  
30 les composants de la partie solide sont micronisés.

Préférentiellement, et notamment pour la restauration dentaire, au moins 90% des particules de chacun des constituants de la partie solide a une granulométrie inférieure à 10  $\mu\text{m}$ .



L'invention concerne également un procédé de réalisation de la préparation pour réaliser un matériau de restauration de substance minéralisée, notamment dans le domaine dentaire, à partir de la préparation selon l'invention.

Suivant l'invention, on mélange la partie solide et la partie liquide en utilisant tout moyen transmettant audit mélange une haute énergie.

Après un mélange homogène des deux parties liquide et solide, on obtient un produit de teinte blanchâtre qui peut alors être mis en œuvre facilement.

Le matériau obtenu selon l'invention, qui ne comporte bien évidemment pas de mercure, est un produit minéral à plus de 95%, ce qui lui assure une biocompatibilité excellente.

L'invention concerne également l'utilisation de la préparation selon l'invention pour obtenir un matériau de restauration des dents, un ciment de scellement apical, un substitut dentino-cémentaire, un matériau de fond de cavité et un matériau de comblement osseux de la mâchoire.

La préparation selon l'invention peut particulièrement être utilisée dans le domaine dentaire suivant, entre autres, les exemples de réalisation donnés ci-après qui permettent d'obtenir toutes les caractéristiques voulues évoquées précédemment.

Le matériau selon l'invention est notamment préconisé pour la restauration des dents, plus particulièrement mais non limitativement, des dents postérieures, molaires et prémolaires.

Il peut également être utilisé comme ciment de scellement apical, par voie canalaire ou par voie chirurgicale dite "rétrograde", ou encore comme substitut dentino-cémentaire, dans le cas de perforations canales ou du plancher pulpaire

d'origine iatrogène ou pathologique, mais aussi comme fond de cavité avec ou sans exposition pulpaire.

Le matériau selon l'invention peut en outre être employé pour le comblement osseux de la mâchoire.

5 De par sa couleur blanchâtre, le matériau dentaire répond de manière tout à fait satisfaisante à l'impératif esthétique.

10 Il est également tout à fait envisageable de prévoir que la préparation, dans sa partie solide et/ou liquide, comprenne en outre un colorant pour augmenter la palette des couleurs possibles.

Ainsi, il devient possible de préparer un matériau dentaire dont la teinte finale s'adaptera parfaitement à la teinte des dents du patient.

15 D'autres propriétés et avantages de l'invention résulteront de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux figures annexées dans lesquelles :

20 -la figure 1 est une reproduction d'une image observée au moyen d'un microscope électronique à balayage et réalisée sur la section polie d'une cavité de prémolaire remplie de ciment préparé à partir de la préparation selon l'invention ; et

25 -la figure 2 est une reproduction agrandie de la zone repérée par un cadre blanc sur la figure 1.

Le matériau suivant l'invention utilisé comme ciment dentaire pour restaurer la prémolaire, dont une partie est représentée sur la figure 1, a été préparé à partir de la préparation suivante, dans un rapport massique partie liquide/partie solide égal à 0,21 :

30 Partie solide (pour 100 g) :

.Ca <sub>3</sub> SiO <sub>5</sub>	85 g
.CaCO <sub>3</sub>	15 g

Partie liquide (pour 100 ml) :

35 .CaCl <sub>2</sub> , 2H <sub>2</sub> O	14,7 g
---	--------

.agent réducteur d'eau 3 g

.eau q.s.p. 100 ml

Les matières premières pulvérulentes de la partie solide utilisées sont micronisées au moins pour cette application dentaire. De préférence et en général, leur granulométrie est inférieure à 10 microns.

Dans cet exemple, les caractéristiques granulométriques des différents constituants sont les suivantes :

- pour  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$  :  $d_{10} = 0,81 \mu\text{m}$   
 $d_{50} = 3,16 \mu\text{m}$   
 $d_{90} = 7,51 \mu\text{m}$ ,

$d_x$  représentant la taille maximale atteinte par x% des particules du composé considéré, en l'espèce pour  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$ .

- pour  $\text{CaCO}_3$ , le diamètre moyen des particules est compris entre 50 et 100 nm.

Suivant un autre exemple de réalisation, la préparation suivant l'invention peut comporter de l'oxyde de zirconium  $\text{ZrO}_2$ .

Une telle préparation peut également constituer un ciment dentaire, en particulier dans les applications de scellement apical, par voie canalaire ou par voie chirurgicale dite "rétrograde", pour lesquelles on doit disposer d'un matériau ayant une bonne radio-opacité.

Un tel ciment est préparé à partir de la préparation suivante :

Partie solide (pour 100 g) :

. $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$	80,75 g
. $\text{CaCO}_3$	14,25 g
. $\text{ZrO}_2$	5,00 g

Partie liquide (pour 100 ml) :

. $\text{CaCl}_2, 2\text{H}_2\text{O}$	14,7 g
.agent réducteur d'eau	3 g

.eau q.s.p. 100 ml,

le rapport massique partie liquide/partie solide étant dans le cas présent égal à 0,18.

5 Dans ce second exemple, les caractéristiques granulométriques de  $ZrO_2$  sont les suivantes :

$$d_{10} = 0,28 \mu m$$

$$d_{50} = 0,71 \mu m$$

$$d_{90} = 1,53 \mu m,$$

10  $d_x$  étant défini comme précédemment et les caractéristiques granulométriques des deux autres constituants  $Ca_3SiO_5$  et  $CaCO_3$  étant identiques à celles de l'exemple précédent.

15 Le praticien réalise le mélange des parties solide et liquide extemporanément puis procède à la mise en place du matériau dentaire obtenu, par exemple avec un porte-amalgame, pour les travaux dentaires envisagés.

20 Dans le cas présent, après mélange de l'une ou l'autre des préparations exemplifiées ci-dessus, le ciment a été introduit dans une cavité de prémolaire, au moyen de l'outillage conventionnel du praticien.

25 Dans les exemples ci-dessus, les mélanges des préparations considérées ont été réalisés par un moyen de mélange automatique transmettant aux préparations une haute énergie de façon à obtenir une pâte homogène qui peut alors ensuite être mise en place à l'aide d'un porte-amalgame.

30 Le temps de prise du matériau dans l'application dentaire selon l'invention est compatible avec la durée d'intervention du praticien et est obtenu sans intervention ni rajout de substance : cette prise se fait en effet en l'absence de tout additif du type monomères photo- ou chémo-polymérisables et sans recours à l'application d'ultrasons comme cela est le cas avec les résines actuelles.

Dans des conditions d'utilisation à 100% d'humidité et à 37° Celsius, on obtient alors un matériau dentaire ayant toutes les caractéristiques souhaitées telles que :

- 5                   - pas de rétraction dans le temps avec une stabilité dimensionnelle parfaite,
- une résistance à la compression en 24 heures de 100 à 200 Mpa,
- une bonne adhésion au tissu dentaire comme
- 10 illustrée sur les figures jointes,
- une esthétique acceptable,
- une non solubilité après la prise,
- une isolation électrique et thermique,
- une dureté compatible avec la mastication,
- 15                  - une manipulation clinique de la préparation, et donc du matériau obtenu après mélange de cette préparation, à la fois simple et pratique.

Sur la figure 1, on repère la dentine au niveau de son interface formée avec la cavité de la prémolaire.

Cette cavité est comblée par le matériau, ou ciment dentaire, selon l'invention. Au niveau de la dentine, apparaît un canalicule dentinaire, dont une partie est repérée par le cadre blanc.

25               Sur la figure 2, l'agrandissement du cadre montre de manière détaillée l'intérieur du canalicule dentinaire. On constate que cet intérieur est caractérisé par la présence d'une grande quantité de cristaux.

30               Une analyse de ces cristaux a montré que ceux-ci comportaient du silicium, qui provient nécessairement du ciment dentaire introduit dans la cavité de la prémolaire.

35               Ce constat signifie que le matériau dentaire ainsi mis en œuvre comble non seulement de façon

remarquable toute la cavité de la dent, mais également qu'il pénètre à l'intérieur des canalicules dentinaires parcourant la dentine.

5 Ainsi, en créant des liaisons physico-chimiques avec les tissus minéralisés, et en particulier avec la dentine, le ciment dentaire permet d'obtenir une bonne étanchéité marginale.

10 Cette bonne étanchéité marginale est renforcée par le fait que le ciment dentaire conserve sa stabilité dimensionnelle : aucun phénomène de contraction linéaire n'est en effet observé.

15 En outre, ce ciment dentaire est doté des propriétés mécaniques requises pour un matériau d'obturation des dents, notamment des dents postérieures, et laisse augurer d'une durabilité supérieure à celle des résines composites.

Par ailleurs, le matériau obtenu à partir de la préparation selon l'invention présente une absence de cytotoxicité particulièrement intéressante.

20 L'évaluation de la cytotoxicité, et donc de l'activité toxique éventuelle du ciment contre certaines cellules conduisant à leur destruction, a été conduite selon le protocole AFNOR, norme S 99-505-5, NF EN, ISO 10 993-5 de décembre 1999.

25 Le taux de mortalité cellulaire observé à trois instants, respectivement 3 heures, 1 puis 7 jours après la prise du ciment, a dans les trois cas été inférieur à 10%, ce qui correspond à une toxicité nulle selon cette norme AFNOR.

30 Bien que la présente description ait été plus spécifiquement illustrée par une préparation pour reconstitution dentaire, elle concerne de manière générale un matériau de reconstitution de substance minéralisée, sans que ceci ne vienne, d'une quelconque  
35 manière, limiter la portée de l'invention.

5      Un tel matériau peut ainsi être utilisé comme matériau de scellement apical, par voie canalaire ou par voie chirurgicale dite "rétrograde", comme substitut dentino-cémentaire, dans le cas de perforations canalaires ou du plancher pulpaire d'origine iatrogène ou pathologique, comme fond de cavité avec ou sans exposition pulpaire, ou encore comme matériau de comblement osseux de la mâchoire.

## REVENDICATIONS

1. Préparation pour réaliser un matériau de  
5 restauration de substance minéralisée, caractérisée en  
ce qu'elle comprend une partie liquide aqueuse et une  
partie solide comprenant au moins un silicate choisi  
parmi le silicate tricalcique  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$  et le silicate  
dicalcique  $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$ , et du chlorure de calcium  $\text{CaCl}_2$  et un  
10 agent réducteur d'eau contenus chacun dans au moins  
l'une des dites parties, la partie solide et la partie  
liquide étant destinées à être mélangées pour obtenir  
ledit matériau.

15 2. Préparation selon la revendication 1,  
notamment pour la restauration dentaire, caractérisée en  
ce que la partie solide comprend en outre du carbonate  
de calcium  $\text{CaCO}_3$ .

20 3. Préparation selon la revendication 2,  
caractérisée en ce que la partie solide comprend entre  
70% et 99%, en poids de silicate dicalcique et/ou  
tricalcique, et entre 1 et 30% en poids de carbonate de  
calcium  $\text{CaCO}_3$ , ces pourcentages pondéraux étant donnés  
25 en référence à l'ensemble des constituants de la partie  
solide.

4. Préparation selon l'une quelconque des  
revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la partie  
30 solide comprend entre 0 et 15% en poids de l'ensemble  
des constituants de la partie solide, d'oxyde de  
zirconium  $\text{ZrO}_2$ .

5. Préparation selon l'une quelconque des  
35 revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la partie



liquide comprenant le  $\text{CaCl}_2$  avec une teneur comprise entre 1 et 35% en poids par rapport au volume total de cette partie liquide, et de préférence entre 9 et 25%.

5                   6. Préparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisée en ce que la partie solide comprend le  $\text{CaCl}_2$  avec une teneur comprise entre 0,1 et 10% en poids de l'ensemble des constituants de la partie solide, et de préférence entre 0,9 et 7,5%.

10                   7. Préparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la partie liquide comprend l'agent réducteur d'eau, dans une proportion comprise entre 0,1 et 10% en poids par  
15 rapport au volume total de la partie liquide, avantageusement entre 1 et 5% et de préférence entre 2 et 4%.

20                   8. Préparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la partie solide comprend l'agent réducteur d'eau, dans une proportion comprise entre 0,01 et 3% en poids de l'ensemble des constituants de la partie solide, avantageusement entre 0,15 et 1,25% et de préférence  
25 entre 0,38 et 0,84%.

30                   9. Préparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le rapport volume sur masse entre la partie liquide et la partie solide est compris entre 0,1 et 0,3, avantageusement entre 0,15 et 0,25, et de préférence entre 0,17 et 0,23.

35                   10. Préparation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, notamment pour la restauration dentaire, caractérisée en ce qu'au moins 90% des

particules de chacun des constituants de la partie solide a une granulométrie inférieure à 10  $\mu\text{m}$ .

5 11. Procédé pour réaliser un matériau de restauration de substance minéralisée, notamment dans le domaine dentaire, à partir de la préparation suivant l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que l'on mélange la partie solide et la partie liquide en utilisant tout moyen transmettant une haute  
10 énergie audit mélange.

12. Utilisation de la préparation suivant l'une quelconque des revendications 1 à 11 pour obtenir un matériau de restauration des dents, un ciment de  
15 scellement apical, un substitut dentino-cémentaire, un matériau de fond de cavité et un matériau de comblement osseux de la mâchoire.

particules de chacun des constituants de la partie solide a une granulométrie inférieure à 10  $\mu$ m.

5 11. Procédé pour réaliser un matériau de  
restauration de substance minéralisée, notamment dans le  
domaine dentaire, à partir de la préparation suivant  
l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée  
en ce que l'on mélange la partie solide et la partie  
liquide en utilisant tout moyen transmettant une haute  
10 énergie au dit mélange.

12. Utilisation de la préparation suivant  
l'une quelconque des revendications 1 à 10 pour obtenir  
un matériau de restauration des dents, un ciment de  
15 scellement apical, un substitut dentino-cémentaire, un  
matériau de fond de cavité et un matériau de comblement  
osseux de la mâchoire.

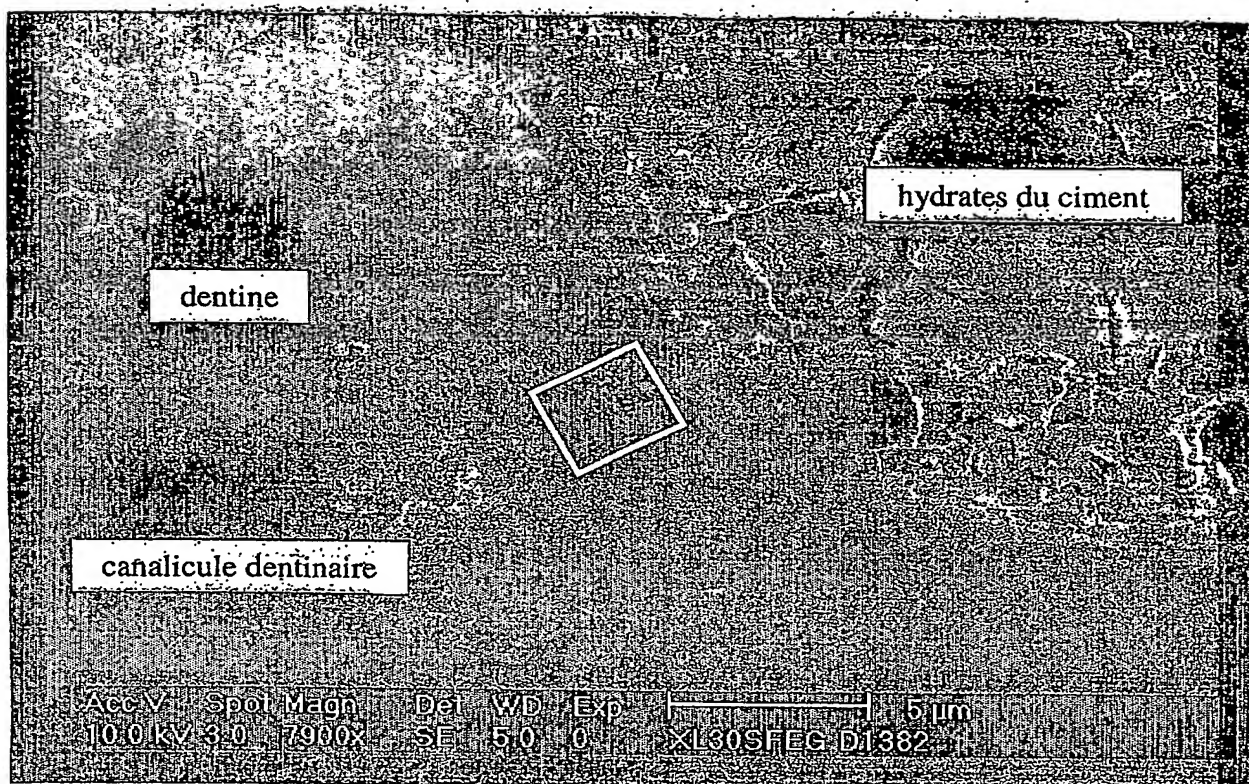


Figure 1

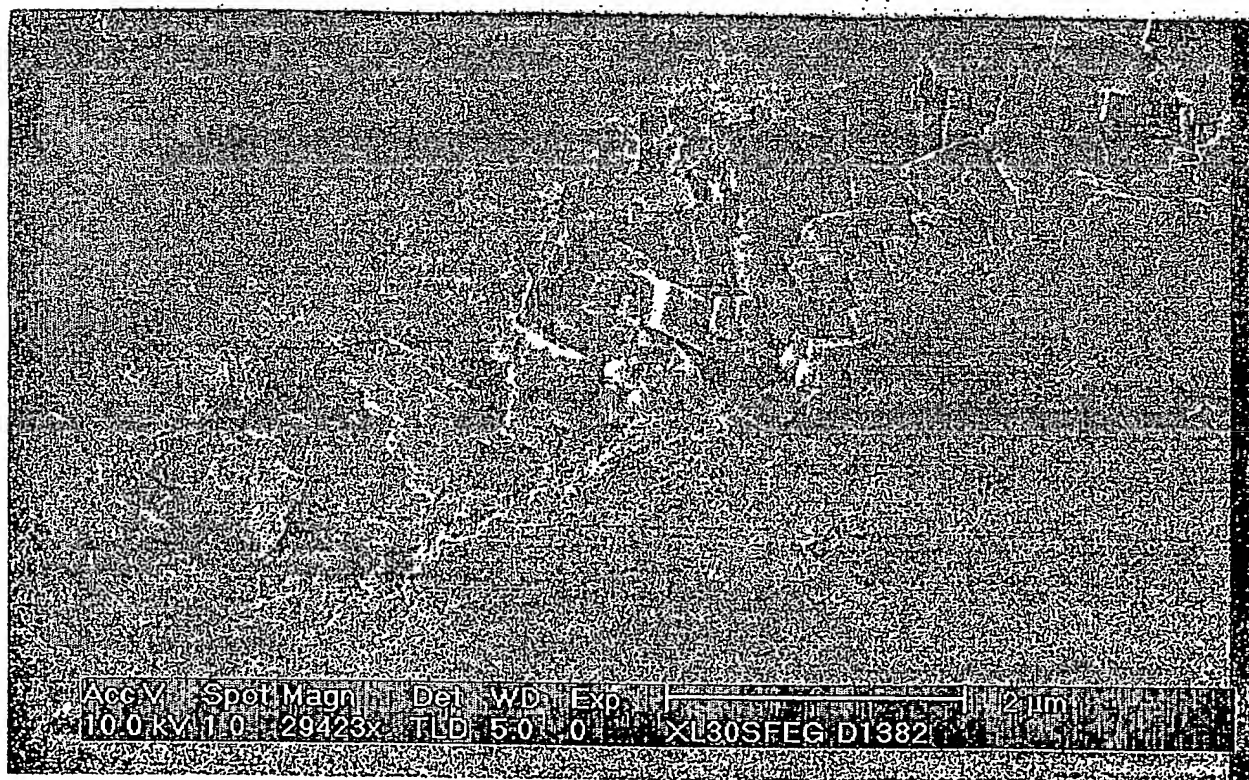


Figure 2



**BREVET D'INVENTION**  
**CERTIFICAT D'UTILITÉ**  
 Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

**cerfa**  
 N° 11 235\*02

**DÉPARTEMENT DES BREVETS**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
 75800 Paris Cedex 08  
 Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 3..**

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		MC 60534	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0210539	
<b>TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> Préparation pour réaliser un matériau de restauration de substance minéralisée, notamment dans le domaine dentaire			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> SEPTODONT OU SPECIALITES SEPTODONT SA			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
<b>Nom</b>		BERGAYA	
<b>Prénoms</b>		Badreddine	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	200, rue des Primevères	
	<b>Code postal et ville</b>	45590	SAINT-CYR EN VAL
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>Nom</b>		BOTTERO	
<b>Prénoms</b>		Jean-Yves	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	30, avenue Picasso Domaine de Calas	
	<b>Code postal et ville</b>	13480	CABRIES
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>Nom</b>		BOTTERO	
<b>Prénoms</b>		Marie-Josée	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	30, avenue Picasso Domaine de Calas	
	<b>Code postal et ville</b>	13480	CABRIES
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) 10/10/2002 SOMNIER Jean-Louis - 92 2043			

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

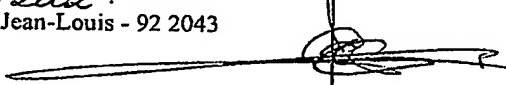
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2. / 3..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		MC 60534	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0210539	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) Préparation pour réaliser un matériau de restauration de substance minéralisée, notamment dans le domaine dentaire			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> SEPTODONT OU SPECIALITES SEPTODONT SA			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		FRANQUIN	
Prénoms		Jean-Claude	
Adresse	Rue	57, avenue Joseph Vidal	
	Code postal et ville	13008	MARSEILLE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		LEBLANC	
Prénoms		Dominique	
Adresse	Rue	62, rue Henry	
	Code postal et ville	94490	ORMESSON
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		MARIE	
Prénoms		Olivier	
Adresse	Rue	4, rue de l'Oiseau	
	Code postal et ville	91450	SOISY SUR SEINE
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) 10/10/2002 SOMNIER Jean-Louis - 92 2043			



**BREVET D'INVENTION**  
**CERTIFICAT D'UTILITÉ**  
 Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235 02

## DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
 75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 3. / 3.  
 (Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260999

Vos références pour ce dossier (facultatif)		MC 60534	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0210539	
<b>TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> Préparation pour réaliser un matériau de restauration de substance minéralisée, notamment dans le domaine dentaire.			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> SEPTODONT OU SPECIALITES SEPTODONT SA			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		NONAT	
Prénoms		André	
Adresse	Rue	7, rue du Closeau	
	Code postal et ville	21380	EPAGNY
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		SAUVAGET	
Prénoms		Cyrille	
Adresse	Rue	Résidence de Redon - Bât. A Avenue Grande Terre	
	Code postal et ville	13770	VENELLES
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) 10/10/2002 SOMNIER Jean-Louis - 92 2043			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**